



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Jean-Pierre ROMBEAUT, et al.

Attorney Docket No. Q68010

Appln. No.: 10/042,178

Group Art Unit: 2661

Confirmation No.: 5996

Examiner: Unknown

Filed: January 11, 2002

For: ROUTING SYSTEM PROVIDING CONTINUITY OF SERVICE FOR THE  
INTERFACES ASSOCIATED WITH NEIGHBORING NETWORKS

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

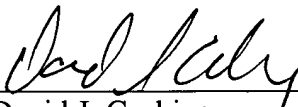
Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

**RECEIVED**  
MAR 0 8 2002  
Technology Center 2600

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to  
priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to  
acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

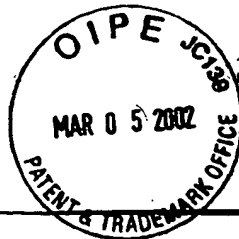
  
\_\_\_\_\_  
David J. Cushing  
Registration No. 28,703

SUGHRUE MION, PLLC  
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20037-3213  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: France 0100308

Date: March 5, 2002

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**INPI**  
INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

Q68010  
1061

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

**RECEIVED**

MAR 0 8 2002

**COPIE OFFICIELLE** Technology Center 2600

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **10 JUIL. 2001**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

*M. Planche*

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

C6 540 W / 260829

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>11 JAN 2001</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0100308</b> DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>11 JAN 2001</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL Département PI Sylvain CHAFFRAIX 30 avenue Kléber 75116 PARIS	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) 103477/SYC/CID/TPM			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N°	Date <input type="text"/>
		N°	Date <input type="text"/>
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/>	Date <input type="text"/>
		N°	Date <input type="text"/>
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> SYSTEME DE ROUTAGE ASSURANT LA CONTINUITE DE SERVICE DES INTERFACES ASSOCIEES AUX RESEAUX VOISINS			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		ALCATEL	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		5.4.2.0.1.9.0.9.6	
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	54, rue La Boétie	
	Code postal et ville	75008 PARIS	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			


**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE <b>11 JAN 2001</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0100308</b>		Réservé à l'INPI		DB 540 W / 266892	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>			103477/SYC/CID/TPM		
<b>6 MANDATAIRE</b>					
Nom			CHAFFRAIX		
Prénom			Sylvain		
Cabinet ou Société			Compagnie Financière Alcatel		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			PG 9222		
Adresse	Rue	30 Avenue Kléber			
	Code postal et ville	75116	PARIS		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>					
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>					
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>					
<b>7 INVENTEUR (S)</b>					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non		
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)</i> :		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
<b>10 SIGNATURE</b> <del>DU DEMANDEUR</del> <del>XX</del> DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 		

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08


Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1./1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W / 36389

Vos références pour ce dossier (facultatif)		103477/SYC/CID/TPM		17
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0100308		
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)				
SYSTEME DE ROUTAGE ASSURANT LA CONTINUITE DE SERVICE DES INTERFACES ASSOCIEES AUX RESEAUX VOISINS				
LE(S) DEMANDEUR(S) :				
Société anonyme <b>ALCATEL</b>				
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).				
Nom		ROMBEAUT		
Prénoms		Jean-Pierre		
Adresse	Rue	ROUTE DE NOZAY		
	Code postal et ville	91460	MARCOUSSIS, FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)		ALCATEL CIT		
Nom		SAINTILLAN		
Prénoms		Yves		
Adresse	Rue	ROUTE DE NOZAY		
	Code postal et ville	91460	MARCOUSSIS, FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)		ALCATEL CIT		
Nom				
Prénoms				
Adresse	Rue			
	Code postal et ville			
Société d'appartenance (facultatif)				
DATE ET SIGNATURE(S)		9 janvier 2001		
<del>XX</del> DU DEMANDEUR		Sylvain CHAFFRAIX		
<del>XX</del> DU MANDATAIRE				
(Nom et qualité du signataire)				

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## **Système de routage assurant la continuité de service des interfaces associées aux réseaux voisins**

La présente invention concerne la continuité du service de routage  
5 dans un réseau de type IP (*Internet Protocol*). L'invention s'applique particulièrement bien au protocole de routage OSPF (*Open Shortest Path First*) tel que défini dans le RFC 2328 de l'IETF (*Internet Engineering Task Force*).

Le protocole OSPF est un protocole de la famille TCP/IP permettant  
aux systèmes de routage (ou *router* selon la terminologie en langue anglaise)  
10 d'un réseau Internet d'avoir une connaissance suffisante du réseau pour pouvoir acheminer correctement les paquets reçus vers leur destination.

La particularité du protocole OSPF est d'être un protocole de routage dynamique, c'est-à-dire capable de prendre en compte les changements dans la topologie du réseau de façon dynamique. Pour ce faire, le protocole  
15 comporte des étapes d'échange de messages de façon périodique, afin de mettre constamment à jour la connaissance que possède chaque système de routage du réseau ou d'une partie du réseau.

La figure 1 illustre un environnement possible pour un système de  
20 routage  $R_1$ . Dans cet exemple, il est connecté à trois réseaux.

Il est connecté à un réseau formé d'un unique système de routage  $R_2$  par une connexion point-à-point (par exemple, une liaison série).

Il comporte aussi une deuxième connexion avec un réseau composé de deux systèmes de routage  $R_3$  et  $R_4$ . Ce réseau peut par exemple être de  
25 type point à multipoint (*Point to Multipoint Network*), diffusion (*broadcast network*), ou réseau à accès multiple (non broadcast *Multiaccess Network*)...

Enfin, il comporte une troisième connexion avec un réseau formé d'un ensemble de stations hôtes  $H_1, H_2... H_n$ . Ce type de réseau est connu sous le terme anglais « *Stub network* ».

À intervalle régulier, le système de routage  $R_1$  émet sur chacune de ces connexions, un message dit « hello » afin de signifier à ses voisins qu'il est toujours actif. Réciproquement, il reçoit de la part de ses voisins, des messages « hello » indiquant que, eux aussi, sont toujours actifs.

- 5           La transmission (c'est-à-dire l'émission et la réception) de messages « hello » est effectuée par l'intermédiaire d'interfaces physiques. Selon ce protocole OSPF, il existe au sein de chaque système de routage, une interface physique pour chaque connexion. Sur l'exemple de la figure 1, le système de routage  $R_1$  possède donc trois interfaces  $I_A$  avec le système de routage  $R_2$ ,  $I_B$   
10 avec les systèmes de routage  $R_3$  et  $R_4$  et  $I_C$  avec l'ensemble de stations hôtes.

La gestion de chacune de ces interfaces est effectuée par une machine à états qui lui est dédiée. De telles machines à états sont représentées par la figure 2.

- 15           Selon l'usage, les cercles représentent les états dans lesquels l'interface peut être. À tout moment, l'interface est obligatoirement dans un de ces états. Chaque flèche dans ce diagramme représente une transition, c'est-à-dire le passage d'un état à un autre.

- Le nom des états est indiqué en langue anglaise ainsi qu'il peut être  
20 trouvé dans le RFC 2328.

L'état initial de la machine à état est représenté par le cercle référencé « Down ». Dans cet état, l'interface ne laisse passer aucun trafic.

- L'événement « InterfaceUp » signale que l'interface devient opérationnelle, et que la machine à états doit sortir de l'état « Down ». Deux  
25 possibilités s'offrent alors, en fonction du type de connexion géré par l'interface. Dans le cas où il s'agit d'une connexion de type « point-à-point » avec un autre système de routage (comme c'est le cas entre les systèmes de routage  $R_1$  et  $R_2$  sur l'exemple de la figure 1), la machine à états passe dans un état référencé « Point to Point ». Dans les autres cas, la machine à états  
30 passe dans l'état « Waiting ».

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08


Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1./1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W / 26089

Vos références pour ce dossier (facultatif)		103477/SYC/CID/TPM		17
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0100308		
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) SYSTEME DE ROUTAGE ASSURANT LA CONTINUITE DE SERVICE DES INTERFACES ASSOCIEES AUX RESEAUX VOISINS				
LE(S) DEMANDEUR(S) :  Société anonyme <b>ALCATEL</b>				
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).				
Nom		ROMBEAUT		
Prénoms		Jean-Pierre		
Adresse	Rue	ROUTE DE NOZAY		
	Code postal et ville	91460	MARCOUSSIS, FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)		ALCATEL CIT		
Nom		SAINTILLAN		
Prénoms		Yves		
Adresse	Rue	ROUTE DE NOZAY		
	Code postal et ville	91460	MARCOUSSIS, FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)		ALCATEL CIT		
Nom				
Prénoms				
Adresse	Rue			
	Code postal et ville			
Société d'appartenance (facultatif)				
DATE ET SIGNATURE(S) <del>XX</del> <del>XX</del> DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		9 janvier 2001 Sylvain CHAFFRAIX 		

2.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

En reprenant l'exemple de la figure 1, et en supposant que les machines à états étaient précédemment à l'état « Down », l'arrivée d'un événement « InterfaceUP » ferait passer les machines à états des interfaces I<sub>C</sub> et I<sub>B</sub> à l'état « Waiting » et la machine à états associée à l'interface I<sub>A</sub> à l'état  
5 « Point to Point ».

Dans cet état « Waiting », la machine à état déclenche la transmission de messages « hello » pour sonder l'état de la connexion. Cette transmission a aussi pour but de déterminer un système de routage désigné (ou « *designated router* » en anglais) et un système de routage désigné de secours (ou « *backup  
10 designated router* »).

Cette notion de système de routage désigné correspond à une élection d'un système de routage de référence parmi un ensemble, sur lequel les autres systèmes de routage de cet ensemble vont venir synchroniser les informations qu'ils possèdent sur le réseau. Ces données sont stockées dans  
15 chaque système de routage dans une base d'informations.

En effet, selon le protocole OSPF, chaque système de routage possède des tables de routage permettant de router les paquets reçus dans l'ensemble d'une région du réseau. Ces tables de routage sont calculées par les systèmes de routage à partir de ces bases d'informations. Afin que ces tables de  
20 routage soient constamment à jour, les systèmes de routage procèdent à des échanges de messages de mise à jour de leur base d'informations.

Afin de diminuer le trafic sur le réseau, on établit donc un système de routage désigné auprès desquels les autres systèmes de routage vont mettre à jour leurs propres bases d'informations.

25 Ce mécanisme appelé élection est plus précisément décrit dans le RFC 2328 de l'IETF.

Il est juste important de noter ici que l'état « Waiting » correspond à une phase d'écoute du réseau afin de déterminer s'il existe déjà un système de routage désigné ou un système de routage désigné de secours.

Cet état se termine par l'apparition d'un événement « WaitTimer » signifiant qu'un délai prédéterminé (typiquement 40 secondes) est écoulé, ou d'un événement « BackupSeen » signifiant qu'un système de routage désigné de secours à été détecté.

- 5            Suivant le résultat de cette phase d'élection, la machine à états passe respectivement dans l'état « DR », « Backup » ou « DROther ».

          L'événement « NeighborChange » intervient lorsqu'il y a un changement dans le réseau connecté à l'interface physique en question impactant le système de routage désigné et/ou le système de routage désigné  
10 de secours. Cet événement peut déclencher le changement d'état de la machine à états.

          Enfin, l'état « Loopback » signifie que l'interface boucle sur elle-même, c'est-à-dire qu'elle ne peut pas recevoir de messages provenant de l'extérieur du système de routage. La machine à états passe dans cet état à la suite d'un  
15 événement « LoopInd ». Elle en sort par l'événement « UnLoopInd » pour passer dans l'état « Down ».

          Lorsqu'un système de routage est redémarré, après une défaillance par exemple, la machine à états doit donc redémarrer depuis l'état « Down ».  
20 Les autres systèmes de routage en communication avec lui, sont alors alertés de ce changement, et peuvent aussi subir un changement d'état de leur machine à états en déclenchant un événement « NeighborChange ».

          Afin de minimiser les conséquences d'une défaillance d'un système de routage, ou de son arrêt temporaire pour maintenance, on peut mettre en  
25 œuvre une redondance de la fonction de routage mise en œuvre par les systèmes de routage.

          Cette redondance peut être atteinte en ayant un système de routage actif et un système de routage en veille. Celui en veille devient actif lorsque le module de routage actif s'arrête, par exemple à la suite d'une défaillance.

Une telle solution est notamment mise en œuvre par la société Cisco, dans le protocole HSRP (*Hot Standby Router Protocol*), qui est par exemple décrit, à la date du dépôt, à l'adresse Internet :

<http://www.cisco.com/warp/public/619/hsrpguidetoc.html>

- 5 Une autre solution de redondance est décrite dans le RFC 2338 de l'IETF intitulé « *Virtual Router Redundancy Protocol*).

Toutefois, là encore, lorsque à la suite de la défaillance d'un premier système, à l'état actif, le deuxième système de routage (jusqu'alors en veille)  
10 reprend la main, les machines à états gérant les interfaces avec les différentes connexions du système de routage en question doivent redémarrer à l'état « Down ».

Ceci a pour conséquence un laps de temps d'indisponibilité du second module de routage avant qu'il ne puisse retrouver l'état qui était celui  
15 du premier avant sa défaillance ou son arrêt. Ce délai est au moins égal au temps d'attente avant élection, soit typiquement 40 secondes.

Ce redémarrage des machines à états a aussi pour inconvénient de provoquer des changements dans les états des systèmes de routage voisins.

- 20 L'invention a pour but de palier ces inconvénients. Pour ce faire, elle a pour objet un système de routage composé d'au moins deux modules de routage, un seul étant dans un état actif à un instant donné, les autres étant dans un état de veille, et d'un moyen permettant de basculer un de ces autres modules de routage d'un état de veille à un état actif lors de l'arrêt du module de routage à l'état actif,  
25 chacun des modules de routage comportant des connexions avec un ou plusieurs réseaux, et comportant au moins une machine à états, chaque machine à état gérant l'interface associée à une de ces connexions. L'invention se caractérise en ce que chacun de ces modules de routage possède un moyen pour, à l'état actif, mémoriser des informations relatives à l'état de ces ou cette machine à état, lorsque celle-ci est  
30 dans un état stable, et un moyen pour récupérer ces informations lors d'un basculement.

Ainsi, par le biais de la mémorisation, le module de routage dans l'état de veille est à même de prendre la main dans le même état que celui dans lequel était le module de routage à l'état actif avant son arrêt ou sa défaillance.

5           Ainsi, le basculement du module de routage à l'état actif vers le module de routage en état de veille se passe de façon transparente pour les autres systèmes de routage du réseau, et sans engendrer de délai de non disponibilité.

10           L'invention et ses avantages apparaîtront de façon plus claire dans la description d'une mise en œuvre qui va suivre, en liaison avec les figures annexées.

La figure 1, déjà commentée, représente l'environnement d'un système de routage.

15           La figure 2, également déjà commentée, représente la machine à états associée à une interface dans un système de routage.

La figure 3 illustre de façon très schématique, un système de routage conforme à l'invention.

20           Sur cette figure 3, on voit que le système de routage S comprend deux modules de routage  $MR_1$  et  $MR_2$ . Ces deux modules de routage réalisent les mêmes fonctions que ceux de l'état de la technique.

Toutefois, ces deux modules de routage disposent de surcroît de moyens pour communiquer entre eux, par exemple par l'intermédiaire d'une  
25 mémoire partagée M.

Plus précisément, chacun des modules de routage  $MR_1$  et  $MR_2$  possède un moyen pour mémoriser des informations relatives à l'état de ses machines à états, lorsque celle-ci est dans un état stable, et un moyen pour récupérer ces informations. Ce moyen pour mémoriser peut donc être un



moyen d'écriture dans la mémoire partagée M, et le moyen pour récupérer peut être un moyen de lecture dans cette même mémoire partagée M.

Toutefois, d'autres mises en œuvre de l'invention sont possibles, notamment en utilisant un bus logiciel tel CORBA (*Common Object Request*  
5 *Broker Architecture*)

À un instant donné, seul un des deux modules de routage est à l'état actif, c'est-à-dire remplissant son rôle de système de routage. L'autre module de routage est en état de veille, c'est-à-dire qu'il est invisible par le réseau  
10 mais prêt pour prendre le rôle du module de routage actif en cas de défaillance ou d'arrêt de celui-ci.

La mémorisation des informations n'est mise en œuvre que par le module de routage à l'état actif, à chaque fois que la machine à états rentre  
15 dans un état stable. Ces états stables sont les états « Down », « Point to Point », « Backup », « DR » et « DROther », c'est-à-dire les états pour lesquels la connexion est déterminée.

Les informations à mémoriser contiennent au moins un identifiant de l'état de la machine à états. Toutefois, il est possible de mémoriser aussi  
20 d'autres informations afin de faciliter le démarrage du module de routage en veille, en cas de besoin.

Selon une mise en œuvre de l'invention, on mémorise des informations relatives à l'interface lors de la création de l'interface et à sa suppression. Ces informations sont celles permettant la création de l'interface  
25 conformément à la section 9 du RFC 2328 précédemment évoqué.

La figure 3 illustre un mode de réalisation particulier mettant en œuvre une mémoire partagée.

Selon ce mode de réalisation, le système de routage S comporte deux  
30 interfaces  $I_1$  et  $I_2$ , la première avec un réseau N et la seconde avec un réseau

formé d'un unique système de routage R. Par conséquent, chacun des modules de routage  $MR_1$  et  $MR_2$  possède deux machines à états, une associée à l'interface  $I_1$  et l'autre associée à l'interface  $I_2$ .

Dans un cas typique de fonctionnement, la première machine à états est dans un état « DR » et l'autre machine à états est dans un état « Point to Point ». S'agissant d'états stables, ainsi que définis précédemment, un identifiant de l'état est mémorisé par le module de routage à l'état actif (par exemple  $MR_1$ ) dans la mémoire partagée M.

Lorsque ce module de routage  $MR_1$  devient non opérationnel, par exemple à la suite d'un arrêt pour maintenance ou d'une défaillance, le module de routage  $MR_2$  passe de l'état de veille à celui d'état actif.

À ce moment, le module de routage  $MR_2$  peut relire d'une part les informations relatives à l'état des deux machines à états, et d'autre part des informations relatives aux interfaces, mémorisées lors de la création des interfaces.

Ainsi, le module de routage  $MR_2$  sait qu'il doit forcer le passage de ces deux machines à états à l'état « Point to Point » pour celle associée à l'interface  $I_2$  et à l'état « DR » pour celle associée à l'interface  $I_1$ .

Le module de routage  $MR_2$  peut alors reprendre le rôle du module de routage  $MR_1$  de façon très rapide et transparente pour les autres modules de routage du réseau.

D'autres modes de réalisation sont bien évidemment à la portée de l'homme du métier. Notamment, les deux modules de routage peuvent communiquer via un moyen de communication inter-processus. Ce moyen de communication inter-processus peut par exemple être un bus logiciel, tel le bus logiciel CORBA conforme aux spécifications de l'OMG (*Object Management Group*).

L'étape de mémorisation peut alors être précédée d'une étape d'émission des informations vers le module de routage en veille, à charge

pour lui de mémoriser ces informations de sorte qu'ils puissent les récupérer lors d'un basculement d'états.

## REVENDEICATIONS

**1)** Système de routage (S) composé d'au moins deux modules ( $MR_1$ ,  $MR_2$ ) de routage, un seul étant dans un état actif à un instant donné, les autres  
5 étant dans un état de veille, et d'un moyen permettant de basculer un desdits autres modules de routage d'un état de veille à un état actif lors de l'arrêt du module de routage à l'état actif, chacun desdits modules de routage comportant des connexions avec un ou plusieurs réseaux (N, R); et comportant au moins une machine à états, chaque machine à état gérant l'interface  
10 associée à une desdites connexions, caractérisé en ce que chacun desdits modules de routage possède un moyen (M) pour, à l'état actif, mémoriser des informations relatives à l'état de ladite au moins une machine à état, lorsque celle-ci est dans un état stable, et un moyen pour récupérer lesdites informations lors d'un basculement.

15

**2)** Système de routage selon la revendication 1, dans lequel la mémorisation desdites informations est réalisée par une mémoire partagée entre lesdits modules de routage.

20 **3)** Système de routage selon la revendication 1, dans lequel la mémorisation desdites informations est réalisée au moyen de communication inter-processus permettant auxdits modules de routage de communiquer entre eux.

25 **4)** Système de routage selon la revendication 3, dans lequel ledit moyen de communication inter-processus est un bus logiciel de type CORBA.

**5)** Système de routage selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel chacun desdits modules de routage dispose de surcroît d'un moyen  
30 pour mémoriser des informations relatives à l'interface associée, lors de la

création de celle-ci, et un moyen pour récupérer ces informations lors d'un basculement à l'état actif.

- 6) Système de routage selon l'une des revendications précédentes,
- 5 dans lequel un état stable est un état dans la liste « Down », « Point to Point », « DROther », « Backup », « DR », selon le protocole OSPF.

Fig. 1

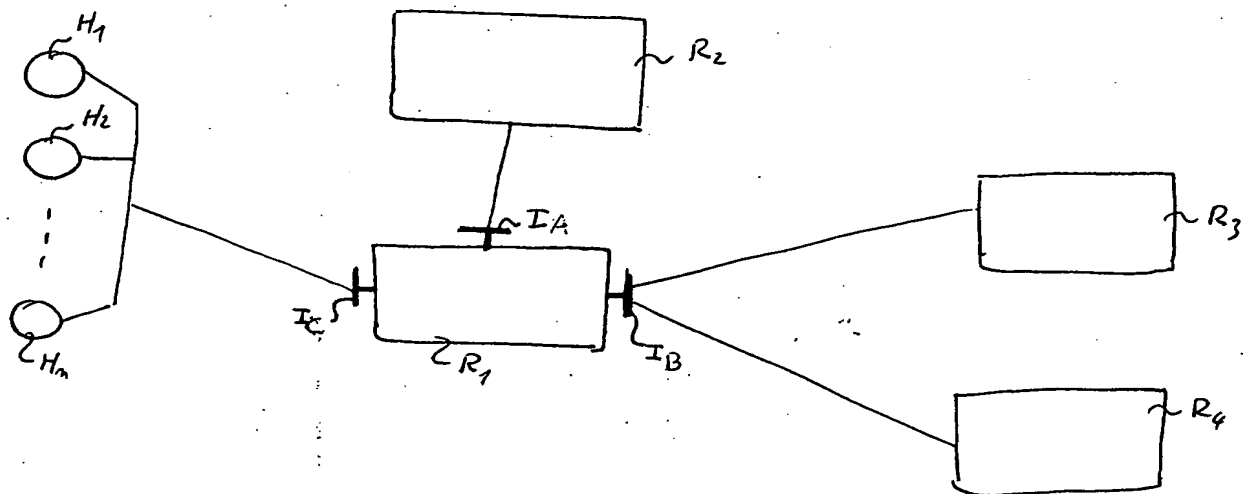


Fig 3

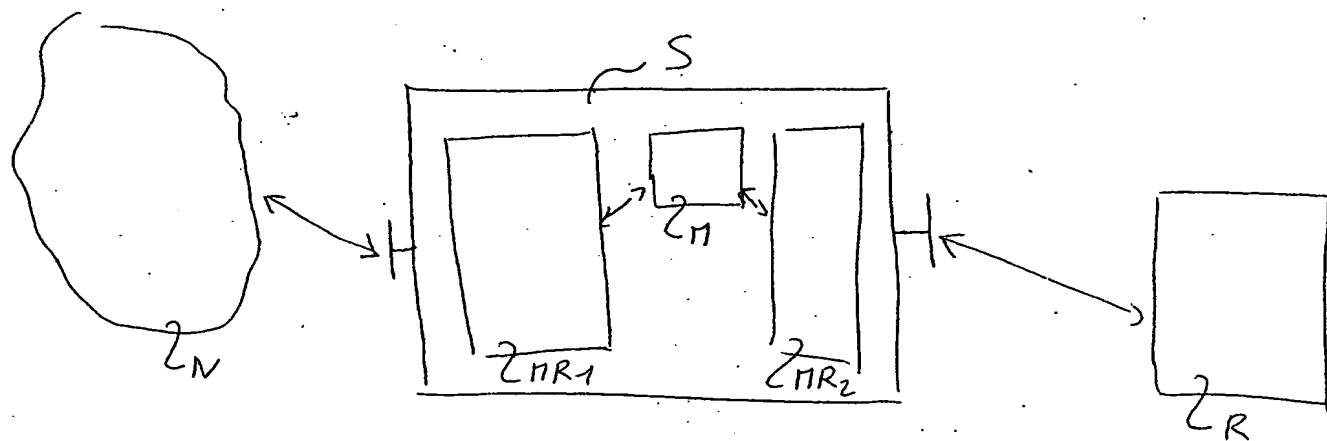
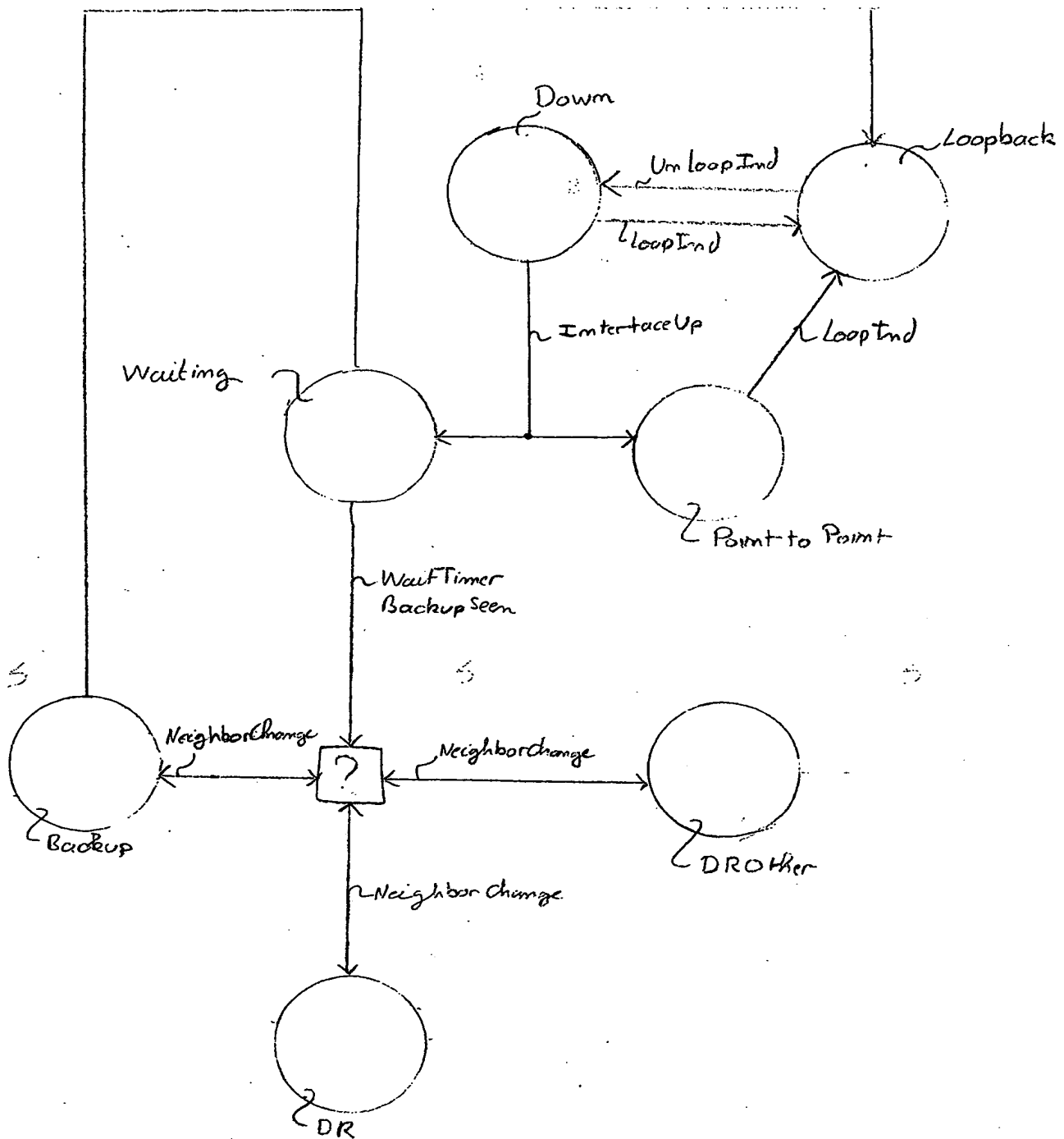


Fig. 2



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**